



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Kollisionsverhinderung bei Kraftfahrzeugen (10), bei dem vor dem Fahrzeug befindliche Hindernisse mit einem fahrzeugeigenen Ortungssystem (16) erfaßt werden, aus den Ortungsdaten (D) eine Kollisionswahrscheinlichkeit (P) berechnet wird und in Abhängigkeit von der Kollisionswahrscheinlichkeit (P) eine oder mehrere abgestufte Reaktionen zur Vermeidung der Kollision ausgelöst werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Reaktionen eine vorbereitende Maßnahme ist, die die Umsetzung eines eventuell später ausgegebenen Befehls (B) zur Verzögerung des Fahrzeugs beschleunigt, ohne selbst eine wesentliche fahrzeugverzögernde Wirkung zu haben.

5

10 Verfahren zur Kollisionsverhinderung bei Kraftfahrzeugen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kollisions-
verhinderung bei Kraftfahrzeugen, bei dem vor dem Fahrzeug
15 befindliche Hindernisse mit einem fahrzeugeigenen
Ortungssystem erfaßt werden, aus den Ortungsdaten eine
Kollisionswahrscheinlichkeit berechnet wird und in
Abhängigkeit von der Kollisionswahrscheinlichkeit eine oder
mehrere abgestufte Reaktionen zur Vermeidung der Kollision
20 ausgelöst werden.

Stand der Technik

25 Das Verfahren ist insbesondere für den Einsatz in Verbindung
mit einem System zur adaptiven Geschwindigkeits- und
Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen vorgesehen, wie es in
der Veröffentlichung "Adaptive Cruise Control System -
Aspects and Development Trends" von Winner, Witte, Uhler und
30 Lichtenberg, Robert Bosch GmbH, in SAE Technical Paper
Series 961010, International Congress & Exposition, Detroit,
26-29 Februar 1996, beschrieben wird. Das in dieser
Veröffentlichung beschriebene Regelsystem, das auch als ACC-
System (Adaptive Cruise Control) bezeichnet wird, basiert
35 auf einem Abstandssensor, beispielsweise einem

mehrzielfähigen Radarsensor, der an der Frontseite des Fahrzeugs angebracht ist, um Abstände und Relativgeschwindigkeiten zu vorausfahrenden Fahrzeugen zu messen. In Abhängigkeit von den Meßdaten dieses Radarsensors wird dann die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs so geregelt, daß zu dem unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeug ein vorbestimmter Abstand eingehalten wird, den der Fahrer in der Form einer sogenannten Sollzeitlücke bestimmen kann. Wenn sich kein vorausfahrendes Fahrzeug im Ortungsbereich des Radars befindet, erfolgt eine Regelung auf eine vom Fahrer eingestellte Wunschgeschwindigkeit.

Normalerweise greift dieses System beispielsweise über eine Drosselklappe in das Antriebssystem des Fahrzeugs ein, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit über das Antriebsdrehmoment des Motors geregelt wird. Wenn jedoch beispielsweise auf Gefällstrecken oder, wenn abstandsbedingt eine stärkere Verzögerung des Fahrzeugs erforderlich ist, das Schleppmoment des Motors nicht ausreicht, eine ausreichende Verzögerung des Fahrzeugs zu bewirken, so erfolgt ein Eingriff in das Bremssystem des Fahrzeugs.

In der DE 36 37 165 A1 wird ein Verfahren der eingangs genannten Art beschrieben, bei dem aus den erfaßten Ortungsdaten die relative Annäherungsgeschwindigkeit des Objektes, von dem die Kollisionsgefahr ausgeht, die theoretische Zeitspanne bis zum Aufprall ohne Reaktion und die momentan erforderliche Fahrzeugverzögerung zur sicheren Verhinderung des Aufpralls berechnet werden und unter der Berücksichtigung der möglichen Bremsverzögerung des Fahrzeugs ein ausreichender Sicherheitsabstand bestimmt wird. Das Ausmaß der Unterschreitung dieses Sicherheitsabstands stellt dann ein Maß für die Kollisionswahrscheinlichkeit dar. In Abhängigkeit von der so ermittelten Kollisionswahrscheinlichkeit erfolgt dann eine Reaktion in

5 drei Stufen. In Stufe 1 wird lediglich ein akustisches oder optisches Warnsignal für den Fahrer ausgegeben. In Stufe 2 erfolgt ein automatischer Eingriff in das Bremssystem mit zuvor berechneter Bremskraft. In Stufe 3 wird schließlich ein Bremsvorgang mit maximaler Bremskraft ausgelöst.

10 Bei diesen Verfahren erweist sich jedoch aufgrund der unvermeidlichen Unsicherheit bei der Abschätzung der Kollisionsgefahr, insbesondere die Festlegung der Kriterien für die Auslösung der Stufe 2 als problematisch. Wird die Schwelle für die Auslösung dieser Stufe zu hoch angesetzt, so können Kollisionen nicht sicher vermieden werden. Bei einer Verringerung dieser Schwelle steigt jedoch die Wahrscheinlichkeit, daß es aufgrund einer falschen
15 Beurteilung der Kollisionsgefahr zu unnötigen und aus der Sicht der Fahrer unmotivierten Bremsmanövern kommt, die den Komfort und das Sicherheitsgefühl der Fahrzeuginsassen beeinträchtigen, den Nachfolgeverkehr irritieren oder gar ihrerseits der Auslöser für Auffahrunfälle im Nachfolgeverkehr sind.
20

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung

25 Aufgabe der Erfindung ist es, bei Beibehaltung einer hohen Kollisionssicherheit die Häufigkeit von unnötigen Fahrzeugverzögerungen zu reduzieren.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine der Reaktionen eine vorbereitende Maßnahme ist, die die Umsetzung eines eventuell später ausgegebenen Befehls zur Verzögerung des Fahrzeugs beschleunigt, ohne selbst eine wesentliche fahrzeugverzögernde Wirkung zu haben.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, daß zwischen der Ausgabe eines Befehls, der eine Verringerung der Fahrzeuggeschwindigkeit zum Ziel hat, und dem tatsächlichen Einsetzen der Fahrzeugverzögerung stets eine systembedingte Reaktionszeit vergeht. Statt nun diese Reaktionszeit durch eine entsprechend frühere Ausgabe des Befehls zu kompensieren, werden erfindungsgemäß zunächst vorbereitende Maßnahmen ergriffen, die zu einer Verkürzung dieser Reaktionszeit führen. Wenn sich dann der Verdacht der Kollisionsgefahr bestätigt und tatsächlich ein Eingriff im Sinne einer Verzögerung des Fahrzeugs erforderlich wird, so kann die gewünschte Verzögerung des Fahrzeugs unverzüglich einsetzen. Wenn sich der Verdacht hingegen nicht bestätigt, so kann die vorbereitende Maßnahme wieder rückgängig gemacht werden, ohne daß es zu einer unnötigen Fahrzeugverzögerung kommt. In diesem Fall bleiben die vorsorglich ergriffenen Maßnahmen vom Fahrer und den übrigen Fahrzeuginsassen sowie vom Nachfolgeverkehr praktisch unbemerkt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein wesentlicher Anteil der Reaktionszeit, die zwischen der Auslösung eines Bremsbefehls und dem tatsächlichen Wirksamwerden der Fahrzeugbremse vergeht, ist auf unvermeidliche Totvolumina im Hydrauliksystem der Bremsanlage zurückzuführen. Diese Totvolumina müssen erst mit Bremsflüssigkeit gefüllt werden, bevor die Bremsbeläge mit den Bremsscheiben oder Bremstrommeln der Radbremsen in Reibberührung kommen und die Bremse wirksam wird. Die für das Befüllen der Totvolumina benötigte Zeit beträgt bei bekannten Bremsanlagen etwa 200 bis 300 ms. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 30 m/s (108 km/h) entspricht dies einer Verlängerung des Anhalteweges um bis zu 9 m.

Bei Antriebsschlupfregelsystemen und vergleichbaren Systemen, bei denen ebenfalls unter bestimmten Bedingungen ein fahrerunabhängiger Bremsengriff erfolgt, ist es bereits bekannt, diese Totzeit dadurch zu vermeiden oder zu verkürzen, daß schon vor dem eigentlichen Bremsengriff ein Befehl zum Vorbefüllen oder "Vorspannen" der Bremsanlage erzeugt wird (DE 196 15 294 A1).

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird nun ein solcher Befehl zum Vorspannen der Bremsanlage in Abhängigkeit von der errechneten Kollisionswahrscheinlichkeit erzeugt. Auf diese Weise wird das Fahrzeug bei mittlerer Kollisionsgefahr in einen Zustand erhöhter Bremsbereitschaft versetzt, so daß, wenn sich die Kollisionsgefahr bestätigt und ein Bremsengriff erforderlich wird, die Bremswirkung wesentlich rascher einsetzt.

Unter "Vorspannen" des Bremssystems soll hier allgemein eine Maßnahme verstanden werden, die das Bremssystem in einen Zustand versetzt, in dem es schneller auf einen Bremsbefehl reagieren kann, ohne daß bereits eine wesentliche Bremswirkung eintritt. Dieses Vorspannen kann beispielsweise dadurch geschehen, daß in den Radbremszylindern und/oder in den Komponenten des Hydrauliksystems, die diesen unmittelbar vorgelagert sind, schon ein gewisser Bremsdruckaufbau erfolgt, so daß sich die Bremsbacken bereits an die Bremsscheibe oder -trommel der Radbremse annähern oder diese gar schon berühren, ohne daß jedoch schon eine nennenswerte Reibungskraft ausgeübt wird. Alternativ oder zusätzlich kann das Vorspannen auch dadurch bewirkt werden, daß in einem Druckakkumulator oder in einem Bremskraftverstärker ein gewisser Vordruck bereitgestellt wird, der bei tatsächlicher Betätigung der Bremse ein schnelleres Auffüllen des Totvolumens ermöglicht.

Bei Fahrzeugen mit ACC-System, bei denen auch ein Eingriff in die Bremsanlage vorgesehen ist, muß generell eine Umschaltung vorgenommen werden zwischen Motorbetrieb, bei dem die positive oder negative Beschleunigung des Fahrzeugs allein durch das Antriebsdrehmoment bzw. Schleppmoment des Motors erzeugt wird, und Bremsbetrieb, bei dem die Fahrzeugverzögerung durch Aktivieren der Bremse bewirkt wird. Um ein "flackerndes" Umschalten zwischen Motorbetrieb und Bremsbetrieb zu vermeiden, ist es hier zweckmäßig, die Umschaltung in Abhängigkeit von einem Beschleunigungsanforderungssignal mit einer gewissen Hysterese vorzunehmen. Die Umschaltung von Motorbetrieb auf Bremsbetrieb erfolgt dann, wenn das Beschleunigungsanforderungssignal einen niedrigen Schwellenwert unterschreitet, während das Zurückschalten auf Motorbetrieb erfolgt, wenn das Beschleunigungsanforderungssignal wieder einen höheren Schwellenwert überschreitet, der der mit dem Schleppmoment des Motors erzeugbaren Fahrzeugverzögerung entspricht. Diese an sich erwünschte Hysteresecharakteristik hat allerdings zur Folge, daß der Bremsengriff erst mit einer gewissen Verspätung erfolgt, nämlich erst dann, wenn das Beschleunigungsanforderungssignal den niedrigeren Schwellenwert erreicht. Eine "vorbereitende Maßnahme" im Sinne der Erfindung kann deshalb auch darin bestehen, daß bei mittlerer Kollisionsgefahr das Hystereseintervall verkleinert und vorzugsweise ganz auf null zurückgeführt wird, so daß der Bremsbefehl unverzüglich erzeugt wird, wenn das Schleppmoment des Motors nicht mehr ausreicht, die notwendige Fahrzeugverzögerung zu bewirken.

Bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe besteht eine denkbare vorbereitende Maßnahme weiterhin darin, daß bei mittlerer Kollisionsgefahr automatisch - ohne unmittelbare Änderung der Sollbeschleunigung - auf eine niedrigere Getriebebestufe zurückgeschaltet wird, so daß schon im Motorbetrieb ein

größeres Schleppmoment des Motors für die Fahrzeug-
verzögerung zur Verfügung steht. Diese Maßnahme hat zugleich
den Vorteil, daß auf eine vorübergehende Störung im
Verkehrsfluß in vielen Fällen ohne Bremsengriff reagiert
5 werden kann, so daß der Nachfolgeverkehr nicht durch ein
Bremslichtflackern irritiert wird, und daß nach Beseitigung
der Störung schneller wieder auf die Wunschgeschwindigkeit
beschleunigt werden kann.

10 All diese Maßnahmen können miteinander kombiniert und bei
demselben Schwellenwert oder wahlweise auch bei unterschied-
lichen Schwellenwerten der Kollisionswahrscheinlichkeit
ausgelöst werden.

15
Zeichnung

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
anhand der Zeichnung näher erläutert.

20
Es zeigen:

Figur 1 ein Blockdiagramm eines ACC-Systems eines
Kraftfahrzeugs, das für die Durchführung des
erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist;

25 Figur 2 ein Zeitdiagramm von Signalen, die in dem ACC-
System nach Figur 1 auftreten; und

Figur 3 ein Zeitdiagramm entsprechend Figur 2 für den Fall,
daß durch eine erhöhte Bremsbereitschaft auf eine
erkannte Kollisionsgefahr reagiert wird.

30
Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist symbolisch ein Kraftfahrzeug 10 gezeigt,
35 dessen Geschwindigkeit mit Hilfe eines ACC-Systems geregelt

wird. Ein Regler 12 erhält von einem Geschwindigkeitssensor 14 ein Signal, das die Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs angibt. Weiterhin ist vorn am Fahrzeug ein Ortungsgerät, im gezeigten Beispiel ein Radarsensor 16 angebaut, der

5 Abstands- und Relativgeschwindigkeitsdaten von georteten, vor dem Fahrzeug befindlichen Objekten an den Regler 12 meldet. Vorzugsweise hat der Radarsensor 16 ein gewisses Winkelauflösungsvermögen, so daß auch die Azimutwinkel der georteten Objekte erfaßt und an den Regler 12 gemeldet

10 werden können. Auf diese Weise ist es dem Radarsystem und/oder dem Regler 12 möglich, vorausfahrende Fahrzeuge auf der eigenen Fahrspur von Fahrzeugen auf anderen Fahrspuren sowie von Standzielen am Fahrbahnrand zu unterscheiden. Wenn sich vorausfahrende Fahrzeuge auf der eigenen Fahrspur

15 befinden, so wird das unmittelbar vorausfahrende Fahrzeug als Zielobjekt ausgewählt, und die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 10 wird so geregelt, daß ein bestimmter Sollabstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug eingehalten wird. Dieser Sollabstand ist vom Fahrer wählbar durch

20 Eingabe einer Sollzeitlücke, die den zeitlichen Abstand angibt, in dem das vorausfahrende Fahrzeug und das eigene Fahrzeug denselben Punkt auf der Fahrbahn passieren. Der Sollabstand wird somit dynamisch an die jeweilige Fahrgeschwindigkeit angepaßt.

25 Wenn die Fahrbahn vor dem eigenen Fahrzeug frei ist, so erfolgt, falls der Fahrer einen entsprechenden Befehl gegeben hat, eine Regelung auf eine vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit.

30 Darüber hinaus wertet der Regler 12 auch Bedienungsbefehle sowie Fahrbefehle des Fahrers aus, insbesondere den Grad der Betätigung des Gaspedals und ggf. des Bremspedals. Der Fahrer hat somit jederzeit die Möglichkeit, aktiv in das

35 Geschehen einzugreifen, um in kritischen Fahrsituationen

angemessen zu reagieren.

Im Regler 12 sind somit verschiedene Regelungs- und Steuerungsstrategien implementiert, und je nach Fahr-situation oder Befehlen des Fahrers werden ein oder mehrere Regelstrategien ausgewählt, und ihre Ergebnisse werden, wie im Stand der Technik bekannt ist, in geeigneter Weise zu einem Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} verknüpft, das die augenblickliche Sollbeschleunigung des Fahrzeugs angibt.

Eine Entscheidungseinheit 18 entscheidet anhand des Beschleunigungsanforderungssignals a_{soll} , ob ein Eingriff in das Antriebssystem oder in das Bremssystem des Fahrzeugs erforderlich ist. Bei positiven Werten des Beschleunigungsanforderungssignals erfolgt ein Eingriff in das Antriebssystem. In diesem Fall wird ein Stellbefehl A an ein elektronisches Motorsteuersystem 20 ausgegeben, das über verschiedene Aktoren, hier symbolisiert durch eine Drosselklappe 22, auf den Motor und ggf. das Getriebe 22' des Kraftfahrzeugs 10 einwirkt. Allgemein können die Funktionen des Motorsteuersystems 20 die Steuerung der Drosselklappe 22, die Steuerung des Kraftstoff-Einspritzsystems, der Zündung und anderer Komponenten des Antriebssystems des Fahrzeugs umfassen. Im Fall eines Fahrzeugs mit Automatikgetriebe kann dazu auch die Wahl der Getriebestufe gehören. Anhand des Stellbefehls A und der aktuellen Betriebsparameter des Motors steuert das Motorsteuersystem 20 den Motor so an, daß ein dem Beschleunigungsanforderungssignal entsprechendes Antriebsdrehmoment des Motors erzeugt wird.

Wenn das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} negative Werte annimmt, so wird zunächst durch das Motorsteuersystem 20 der Motor gedrosselt, so daß das Schleppmoment des Motors

zur Verzögerung des Fahrzeugs ausgenutzt wird. Wenn jedoch die Entscheidungseinheit 18 feststellt, daß die so erzielbare Fahrzeugverzögerung nicht ausreicht, die Istbeschleunigung des Fahrzeugs mit der durch a_{soll} repräsentierten Sollbeschleunigung in Übereinstimmung zu halten, so wird durch die Entscheidungseinheit 18 auf Bremsbetrieb umgeschaltet. In diesem Fall bleibt der Motor gedrosselt, und die Entscheidungseinheit 18 liefert einen Stellbefehl B an ein Brems-Steuersystem 24 des Fahrzeugs. Das Brems-Steuersystem 24 steuert über die hydraulische Bremsanlage des Fahrzeugs die Funktion der an den einzelnen Rädern angeordneten Bremsen 26 und erfüllt beispielsweise die Funktion eines Antiblockiersystems, eines Antriebsschlupfregelsystems und/oder eines ESP-Systems zur dynamischen Stabilisierung des Fahrzeugs.

Die hydraulische Bremsanlage des Fahrzeugs ist aus Gründen der Ausfallsicherheit direkt mit dem Bremspedal des Fahrzeugs gekoppelt und enthält mindestens einen Druckerzeuger oder Booster, der die vom Fahrer über das Bremspedal ausgeübte Bremskraft verstärkt. Im Rahmen der Antriebsschlupfregelung oder des ESP-Systems ist der Druckerzeuger auch in der Lage, unabhängig von der Betätigung des Bremspedals einen Bremsdruck aufzubauen und die Bremsen 26 zu betätigen. Ebenso löst auch der von der Entscheidungseinheit 18 übermittelte Stellbefehl B eine Betätigung der Bremse mit fester oder variabler Bremskraft aus.

Wenn bei unbetätigter Fahrzeugbremse und drucklosen Radbremszylindern der Stellbefehl B ausgegeben wird, so müssen zunächst die unvermeidlich in der hydraulischen Bremsanlage und insbesondere in den Radbremszylindern vorhandenen Totvolumina mit Bremsflüssigkeit aufgefüllt werden, bevor es tatsächlich zu einem Reibschluß zwischen

den Bremsbacken und den Bremstrommeln oder Bremsscheiben kommt und die Bremse wirksam wird. Um die für das Auffüllen dieser Totvolumina benötigte Zeit zu verkürzen, weist das Brems-Steuersystem 24 eine Funktion auf, die es gestattet, 5 eine Vorbefüllung der Bremsanlage zu veranlassen. Bei diesem Vorgang, der hier als "Vorspannen" bezeichnet werden soll, wird die Bremsanlage so weit unter Druck gesetzt, daß die Totvolumina aufgefüllt werden und die Bremsbeläge dicht an die Bremsscheiben oder Bremstrommeln heranrücken oder diese 10 sogar schon leicht berühren. Im letzteren Fall wird ein geringfügiger Verschleiß an der Bremse in Kauf genommen.

Diese Vorspannfunktion kann nicht nur innerhalb des Brems-Steuersystems 24 ausgelöst werden, sondern sie kann auch 15 extern durch ein entsprechendes Füllsignal ausgelöst werden, das in der Form eines Flags F von der Entscheidungseinheit 18 ausgegeben wird. Je nach Zustand der Bremsanlage bewirkt somit das Setzen des Flags F, daß von der Brems-Steuereinheit 24 ein Vorbefüllen der Bremsanlage ausgelöst 20 wird. Wird das Flag F wieder zurückgesetzt, so wird dieser Vorbefüllvorgang von der Brems-Steuereinheit 24 rückgängig gemacht, sofern nicht inzwischen eine tatsächliche Aktivierung der Bremse durch den Stellbefehl B erfolgt ist.

Die Parameter, die den Zustand des Motors und der 25 Bremsanlage des Fahrzeugs kennzeichnen, sind in dem Antriebssteuersystem 20 bzw. dem Brems-Steuersystem 24 verfügbar und können über einen Datenbus 28 (CAN-Bus) an andere Systemkomponenten des Fahrzeugs übermittelt werden, 30 so daß sie im Bedarfsfall auch für eine Auswertung im Regler 12 und in der Entscheidungseinheit 18 zur Verfügung stehen.

Die durch den Eingriff in das Antriebssystem oder das 35 Bremssystem des Fahrzeugs verursachten Änderungen der Fahrzeugbeschleunigung führen zu entsprechenden Änderungen

der Fahrzeuggeschwindigkeit und des Abstands zum vorausfahrenden Fahrzeug und werden über den Geschwindigkeitssensor 14 und den Radarsensor 16 zurückgekoppelt.

5

Ein Kollisionswächter 30 erhält vom Regler 12 innerhalb jedes Regelzyklusses von beispielsweise 1 ms einen Satz von Daten D, die eine Abschätzung der Kollisionswahrscheinlichkeit ermöglichen. Beispielsweise umfassen diese Daten für
10 jedes vom Radarsensor 16 erfaßte Objekt den Abstand des eigenen Fahrzeugs zu diesem Objekt, die Relativgeschwindigkeit zwischen Objekt und eigenem Fahrzeug, den Azimutwinkel des Objekts relativ zur Geradeaus-Richtung des eigenen Fahrzeugs und/oder den daraus berechneten Querversatz des
15 Objekts relativ zum Fahrzeug sowie die vom Geschwindigkeitssensor 14 gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit und den von einem nicht gezeigten Lenkwinkelsensor gemessenen Lenkeinschlag des eigenen Fahrzeugs. Aus diesen Daten errechnet der Kollisionswächter 30 zunächst für jedes erfaßte Objekt eine
20 Kollisionswahrscheinlichkeit, die um so größer ist, je kleiner der Abstand des Objekts ist, je größer der Betrag der (negativen) Relativgeschwindigkeit ist und je kleiner der Querversatz des Objektes ist. Aus den so erhaltenen Kollisionswahrscheinlichkeiten für die einzelnen Objekte
25 wird beispielsweise durch Maximumauswahl eine Kollisionswahrscheinlichkeit P gebildet, die an die Entscheidungseinheit 18 und an den Regler 12 übermittelt wird.

30 Die Entscheidungseinheit 18 und der Regler 12 vergleichen die Kollisionswahrscheinlichkeit P mit mehreren voreingestellten Schwellenwerten P1, P2, bei deren Überschreitung jeweils eine bestimmte Reaktion ausgelöst wird. Im hier betrachteten Beispiel soll angenommen werden,
35 daß bei Überschreitung eines ersten Schwellenwertes P1, der

einer mittleren Kollisionswahrscheinlichkeit entspricht, das Flag F gesetzt wird, um das Fahrzeug in einen Zustand erhöhter Bremsbereitschaft zu versetzen. Die Überschreitung des höheren zweiten Schwellenwertes P2 bedeutet akute
5 Kollisionsgefahr und führt zur Auslösung eines Bremsvorgangs.

Unter Bezugnahme auf Figur 2 soll nun zunächst die Funktionsweise des in Figur 1 gezeigten Regelsystems ohne
10 Berücksichtigung der Funktion des Kollisionswächters 30 erläutert werden.

In Figur 2 zeigt die Kurve 32 im oberen Teil des Diagramms ein Beispiel für den zeitlichen Verlauf des Beschleunigungssignals a_{soll} , das vom Regler 12 ausgegeben wird. Ein Beschleunigungswert a_{min} repräsentiert die kleinstmögliche (negative) Beschleunigung, die unter den aktuellen Betriebsbedingungen mit dem Schleppmoment des Motors erzeugbar ist. Die Ausgabe des Stellbefehls B und damit die Umschaltung auf Bremsbetrieb erfolgt jedoch erst, wenn a_{soll} zur Zeit t_2 einen etwas kleineren Wert a_{hys} unterschreitet. Das Zurückschalten auf Motorbetrieb erfolgt dagegen zu dem Zeitpunkt t_3 , an dem das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} wieder größer wird als a_{min} . Durch diese Hysteresefunktion wird vermieden, daß die Entscheidungseinheit 18 "flackernd" zwischen Bremsbetrieb und Motorbetrieb umschaltet. Das Hystereseintervall $a_{min}-a_{hys}$ ist jedoch nicht statisch, sondern wird dynamisch variiert. Von dem Augenblick an, an dem das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} den Wert a_{min} unterschreitet, wird das Hystereseintervall mit konstanter Änderungsrate auf 0 verringert, so daß a_{hys} sich dem Wert a_{min} annähert. So wird erreicht, daß zwar eine kurzzeitige Unterschreitung von a_{min} toleriert wird, doch wenn diese Unterschreitung länger anhält, kommt es durch die Anhebung der Auslöseschwelle a_{hys} doch zu einer Umschaltung auf Bremsbetrieb (im gezeigten Beispiel zur Zeit t_2).

In Figur 2 ist weiterhin ein Schwellenwert TH angegeben, der um einen festen Betrag Δa größer ist als a_{hys} . Wenn a_{soll} zur Zeit t_1 diesen Schwellenwert TH unterschreitet, so wird das Flag F gesetzt und damit das Vorbefüllen der Bremsanlage eingeleitet. Die Zeit τ , die für die Vorbefüllung der Bremsanlage benötigt wird, beträgt je nach Bauart etwa 200 bis 300 ms. Der Regler 12 ist so ausgebildet, daß die zeitliche Änderungsrate des Beschleunigungssignals a_{soll} nach unten beschränkt ist, z.B. gilt: $d/dt(a_{soll}) > -1,0 \text{ m/s}^3$. Damit

die Vorbefüllung der Bremsanlage in der Zeitspanne zwischen t_1 und t_2 abgeschlossen werden kann, muß deshalb gelten:
 $\Delta a > |\tau \cdot d/dt(a_{soll})|$. Im hier angenommenen Beispiel wäre deshalb $\Delta a = 0,35 \text{ m/s}^2$ ein geeigneter Wert, um den der
5 Schwellenwert TH über der Auslöseschwelle a_{hys} liegen sollte.

Wenn das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} unter die Auslöseschwelle a_{hys} sinkt und die Bremse tatsächlich
10 ausgelöst wird, so wird das Flag F wieder zurückgesetzt.
Falls a_{soll} die Auslöseschwelle a_{hys} nicht erreicht, wird das Flag F spätestens nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne ΔT zurückgesetzt, die durch das Signal T eines Zeitgebers bestimmt wird. Der Zeitgeber wird gestartet, wenn
15 a_{soll} den Schwellenwert TH erreicht (bei t_1), und das Signal T fällt dann nach Ablauf der vorgegebenen Zeitspanne ΔT wieder ab. Mit der abfallenden Flanke wird auch das Flag F wieder zurückgesetzt, falls es dann noch aktiv ist. Dieser Fall ist in Figur 2 bei dem Signalverlauf des Flags F
20 gestrichelt eingezeichnet.

Im gezeigten Beispiel steigt das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} zur Zeit t_3 wieder über a_{min} an, und zu diesem Zeitpunkt schaltet die Entscheidungseinheit 18
25 wieder auf Motorbetrieb um, so daß der an das Brems-Steuersystem 24 ausgegebene Stellbefehl B wieder abfällt. Zu diesem Zeitpunkt wird das Flag F erneut gesetzt. Falls das Beschleunigungsanforderungssignal wieder unter a_{min} sinkt, ohne zwischendurch den Schwellenwert TH zu erreichen, kann
30 somit die Bremse wieder ohne Verzögerung aktiviert werden. Erst wenn das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} wieder über den (nun erhöhten) Schwellenwert TH angestiegen ist (zur Zeit t_4) oder wenn erneut die Zeitspanne ΔT abgelaufen ist, wird das Flag F wieder zurückgesetzt, und der
35 vorgespannte Zustand der Bremsanlage wird aufgehoben.

In Figur 3 ist der Fall illustriert, daß die vom Kollisionswächter 30 gelieferte Kollisionswahrscheinlichkeit P zu einem Zeitpunkt t_1 den ersten Schwellenwert P_1 überschreitet. Beispielsweise kann dieser Anstieg der Kollisionswahrscheinlichkeit P dadurch verursacht sein, daß ein auf der Nachbarspur fahrendes langsames Fahrzeug nicht mehr seine Spur hält und sich bedenklich der eigenen Fahrspur annähert. Da dies noch nicht dazu führt, daß dieses auf der Nachbarspur fahrende Fahrzeug als Zielobjekt für die Abstandsregelung ausgewählt wird, bleibt das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} hiervon zunächst unbeeinflusst. Dieses Signal bleibt deshalb oberhalb des Wertes a_{min} , wie durch die in durchgezogenen Linien eingezeichnete Kurve 32 in Figur 3 illustriert wird. Dennoch wird das Flag F gesetzt, wenn die Kollisionsgefahr P zum Zeitpunkt t_1 den Schwellenwert überschreitet. Anders als bei dem in Figur 2 betrachteten Fall bleibt das Flag F hier ohne zeitliche Beschränkung bestehen, bis die Kollisionsgefahr P zum Zeitpunkt t_3 wieder unter den Schwellenwert P_1 absinkt, beispielsweise weil das auf der Nebenspur fahrende Fahrzeug wieder auf die Mitte dieser Spur zurückgekehrt ist.

Weiterhin wird in der Zeitspanne zwischen t_1 und t_3 die Auslöseschwelle für den Stellbefehl B von a_{hvs} auf a_{min} erhöht, so daß bei der Umschaltung zwischen Motorbetrieb und Bremsbetrieb keine Hysterese mehr stattfindet. Da das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} jedoch oberhalb von a_{min} bleibt, hat auch dies keinen Einfluß auf die Fahrzeuggeschwindigkeit. Allenfalls könnte es durch das Vorspannen der Bremsanlage, die durch das Flag F veranlaßt wurde, zu einem geringfügigen Schleifen der Bremsbeläge an den Bremstrommeln oder Bremsscheiben kommen. Der dadurch verursachte Verzögerungseffekt ist jedoch vernachlässigbar. Insgesamt verharret somit das Fahrzeug in der Zeitspanne

zwischen t_1 und t_3 in einem Zustand, in dem noch keine wirkliche Verzögerung des Fahrzeugs stattfindet, sondern nur die Bremsbereitschaft erhöht ist.

5 Falls das auf der Nebenspur fahrende Fahrzeug nicht auf die Mitte dieser Nebenspur zurückkehrt, sondern tatsächlich auf die eigene Spur wechselt, so wird es vom Regler 12 als Zielobjekt ausgewählt, und es erfolgt nunmehr eine Abstandsregelung auf dieses Fahrzeug. Dies führt zu einer deutlichen Abnahme des Beschleunigungsanforderungssignals
10 a_{soll} entsprechend der gestrichelt eingezeichneten Kurve 32' in Figur 3.

Falls es durch den Spurwechsel des vorausfahrenden Fahrzeugs zu einer akuten Gefahrensituation kommt, so überschreitet
15 die Kollisionswahrscheinlichkeit P auch den höheren Schwellenwert P_2 . Der Regler 12 reagiert auf diese Situation damit, daß die Beschränkung der Änderungsrate des Beschleunigungsanforderungssignals ausgesetzt wird. Das Beschleunigungsanforderungssignal a_{soll} kann deshalb sehr
20 rasch abnehmen, mit einer Änderungsrate, die dem Betrage nach größer ist als die Schranke von 1 m/s^3 . Aufgrund dieses Umstands und aufgrund der Anhebung der Auslöseschwelle von a_{hvs} auf a_{min} wird schon nach sehr kurzer Zeit, zum Zeitpunkt t_2 , der Stellbefehl B zum Aktivieren der Bremse
25 ausgegeben. Da die Bremsanlage schon vorab zum Zeitpunkt t_1 vorgespannt wurde, wird die Bremse unverzüglich wirksam, so daß die Kollision abgewendet werden kann.

Bei noch höherer Kollisionswahrscheinlichkeit kann ein
30 Befehl zur Betätigung der Bremse mit maximaler Bremskraft auch direkt von der Entscheidungseinheit 18 erzeugt werden, ohne Rücksicht auf das vom Regler gelieferte Beschleunigungsanforderungssignal. Auch in diesem Fall führt das vorbereitende Setzen des Flags F zu einer unverzüglichen
35 Ausführung des Bremsbefehls. Ebenso wirkt sich das

automatische Vorspannen der Bremsanlage auch positiv aus,
wenn der Fahrer selbst die akute Kollisionsgefahr bemerkt
und das Bremspedal betätigt.

5

Ansprüche

- 10 1. Verfahren zur Kollisionsverhinderung bei
Kraftfahrzeugen (10), bei dem vor dem Fahrzeug befindliche
Hindernisse mit einem fahrzeugeigenen Ortungssystem (16)
erfaßt werden, aus den Ortungsdaten (D) eine
Kollisionswahrscheinlichkeit (P) berechnet wird und in
15 Abhängigkeit von der Kollisionswahrscheinlichkeit (P) eine
oder mehrere abgestufte Reaktionen zur Vermeidung der
Kollision ausgelöst werden, dadurch gekennzeichnet, daß
mindestens eine der Reaktionen eine vorbereitende Maßnahme
ist, die die Umsetzung eines eventuell später ausgegebenen
20 Befehls (B) zur Verzögerung des Fahrzeugs beschleunigt, ohne
selbst eine wesentliche fahrzeugverzögernde Wirkung zu
haben.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß eine der vorbereitenden Maßnahmen die Ausgabe eines
Befehls (F) zum Vorspannen der Bremsanlage (24, 26) des
Fahrzeugs ist.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß bei nicht vorhandener oder geringer
Kollisionswahrscheinlichkeit im Rahmen einer
Geschwindigkeitsregelfunktion mit einer
Hysteresesecharakteristik zwischen Eingriff in das
Antriebssystem (20, 22) und Eingriff in das Bremssystem (24,
35 26) des Fahrzeugs umgeschaltet wird und daß eine der

vorbereitenden Maßnahmen bei zunehmender Kollisionswahrscheinlichkeit eine Verringerung des Hystereseintervalls ist.

- 5 4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, für Kraftfahrzeuge (10) mit Automatikgetriebe, dadurch gekennzeichnet, daß eine der vorbereitenden Maßnahmen ein Getriebeeingriff zur Herabsetzung der Getriebestufe ist.

Fig. 1

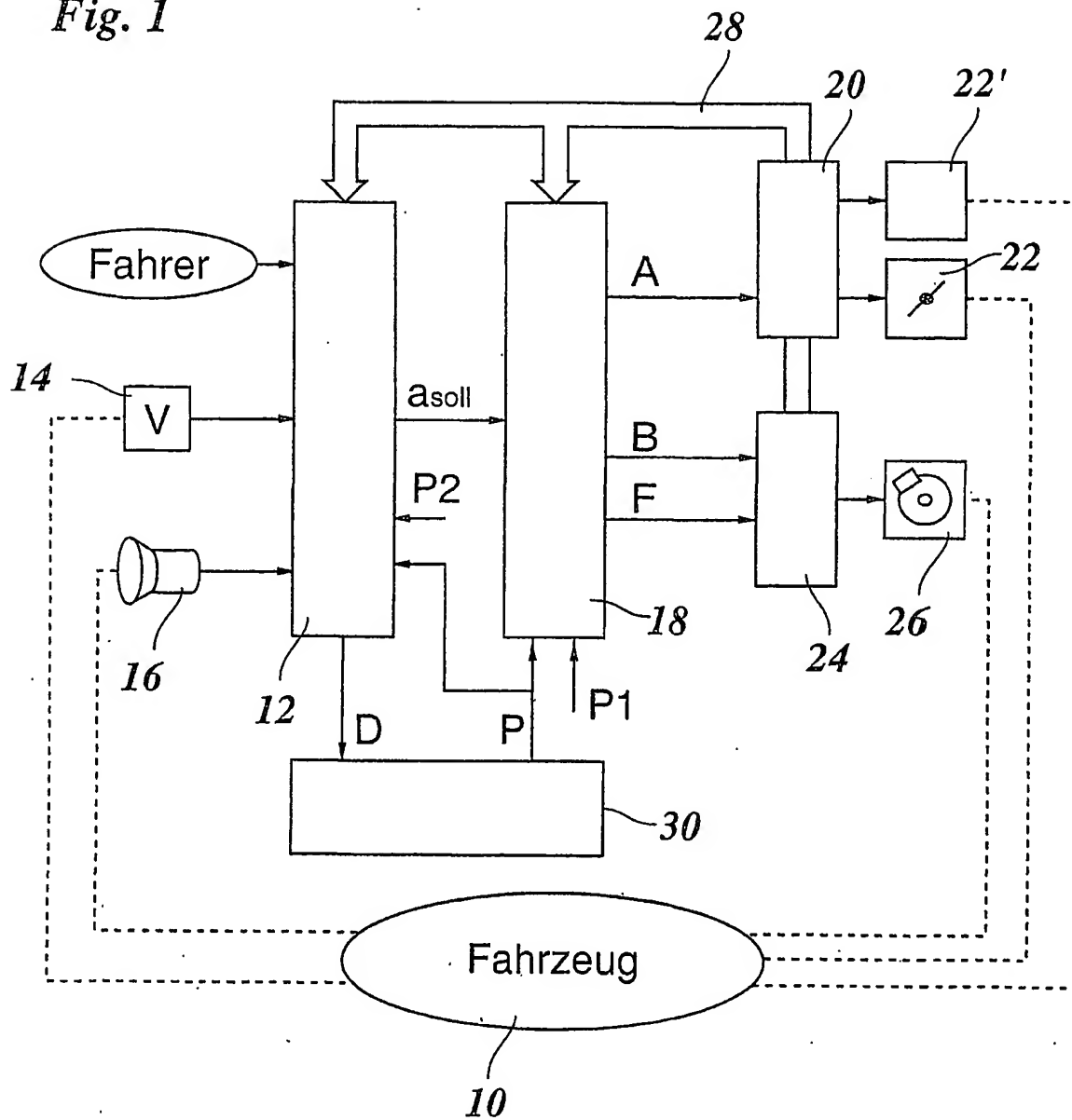


Fig. 2

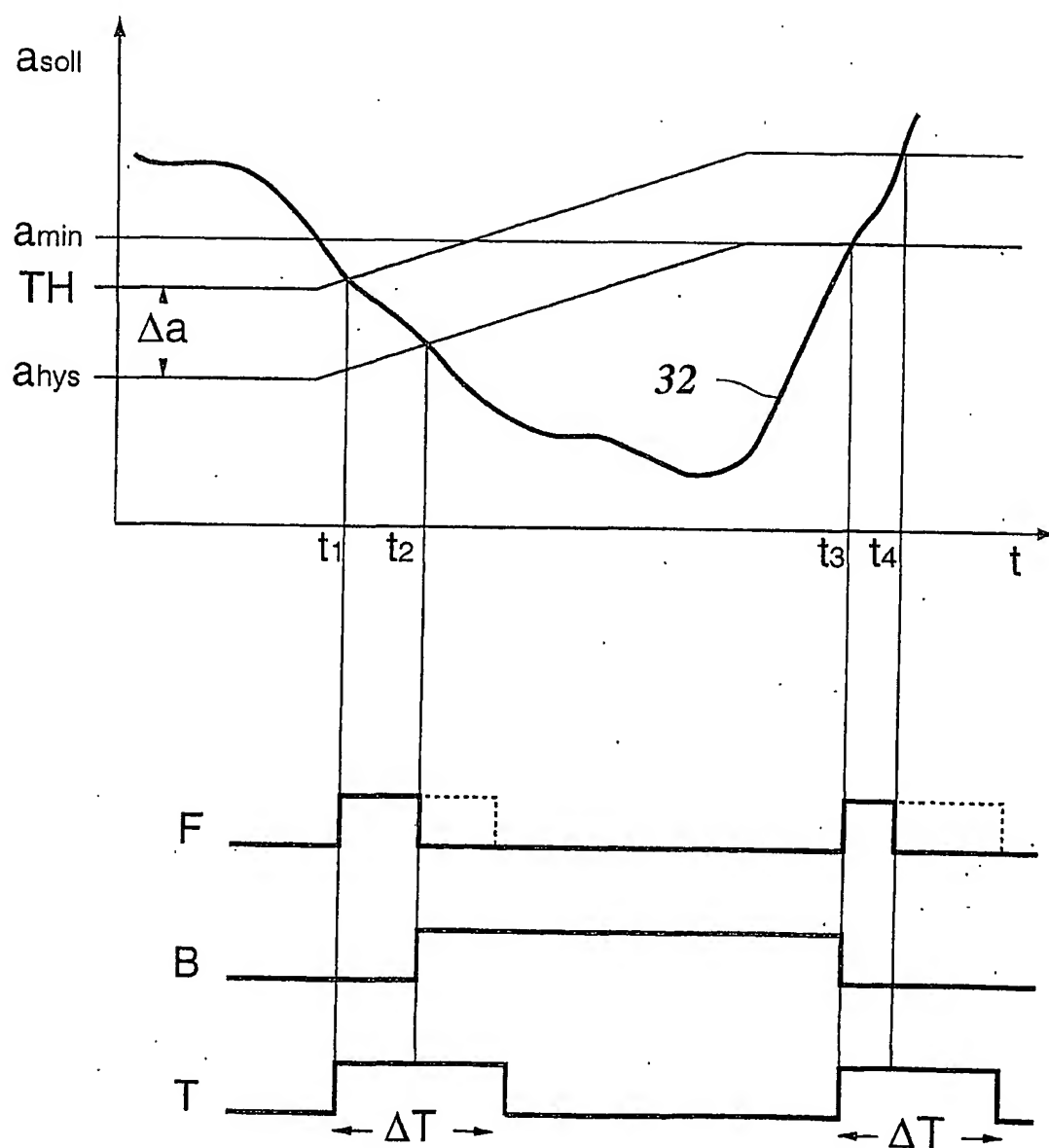
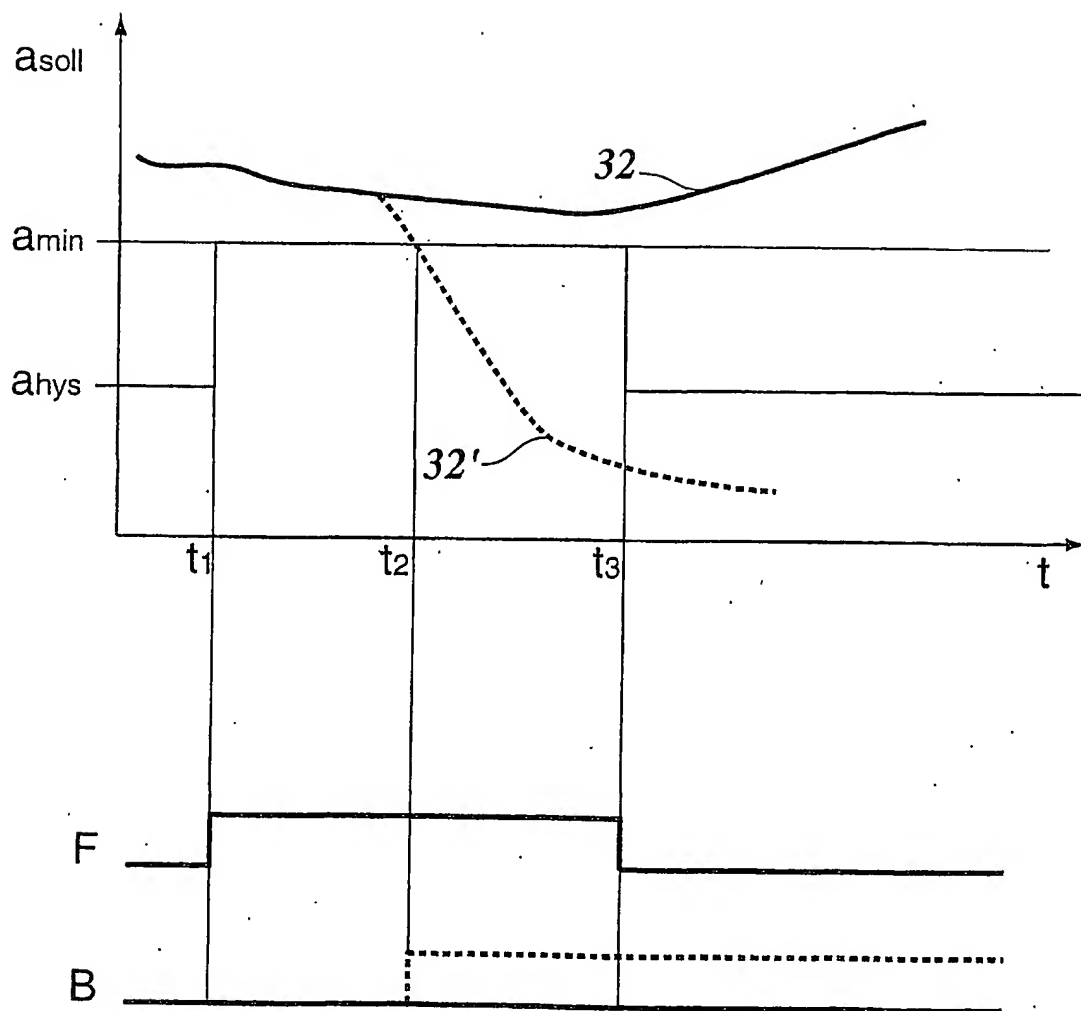


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/DE 02/00574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T7/22 B60T7/12 B60K31/00 B60K31/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 081 004 A (NISSAN MOTOR) 7 March 2001 (2001-03-07) claim 1	1,2
Y	---	4
Y	US 5 731 977 A (OSHIAGE KATSUNORI ET AL) 24 March 1998 (1998-03-24) claim 7	4
X	---	
X	DE 26 42 211 A (DAIMLER BENZ AG) 22 June 1978 (1978-06-22) claims 7,8	1,2
X	---	
X	DE 43 28 304 A (FUJI HEAVY IND LTD) 3 March 1994 (1994-03-03) claims 1-3	1,2

	---/---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 2002

Date of mailing of the international search report

02/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bufacchi, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/00574

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99 20508 A (RENAULT ;BAUJARD ANNICK (FR); TOFFOLO GABRIEL (FR)) 29 April 1999 (1999-04-29) claims 1,3,7 ----	1,2
Y	US 6 149 251 A (MUELLER ELMAR ET AL) 21 November 2000 (2000-11-21) cited in the application claims 1,7-10 ----	1,2
A	DE 197 45 128 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 22 April 1999 (1999-04-22) claim 1 ----	1,2
A	EP 0 965 508 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22 December 1999 (1999-12-22) paragraph '0110!; figure 9 ----	1,2
E	EP 1 185 431 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 March 2002 (2002-03-13) claims 1,5,8 ----	1,4
A	EP 0 941 903 A (FUJI HEAVY IND LTD) 15 September 1999 (1999-09-15) claims ----	1,2
A	EP 1 070 624 A (NISSAN MOTOR) 24 January 2001 (2001-01-24) claim 1 ----	3
P,X	EP 1 095 833 A (WABCO GMBH & CO OHG) 2 May 2001 (2001-05-02) claim 1 ----	1,2
P,X	EP 1 127 728 A (NISSAN MOTOR) 29 August 2001 (2001-08-29) claim 1 ----	1,2
E	EP 1 184 244 A (NISSAN MOTOR) 6 March 2002 (2002-03-06) claim 1 ----	1,2
E	WO 02 14128 A (WATANABE TAKAYUKI ;INOUE HIDEAKI (JP); TAMURA MINORU (JP); MARUKO) 21 February 2002 (2002-02-21) claim 1 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00574

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1081004	A	07-03-2001	JP 2000309257 A EP 1081004 A2	07-11-2000 07-03-2001
US 5731977	A	24-03-1998	JP 8085362 A DE 19534562 A1	02-04-1996 28-03-1996
DE 2642211	A	22-06-1978	DE 2642211 A1	22-06-1978
DE 4328304	A	03-03-1994	JP 6072297 A DE 4328304 A1 GB 2270353 A ,B US 5447363 A	15-03-1994 03-03-1994 09-03-1994 05-09-1995
WO 9920508	A	29-04-1999	FR 2769884 A1 FR 2769877 A1 EP 1027239 A1 WO 9920508 A1	23-04-1999 23-04-1999 16-08-2000 29-04-1999
US 6149251	A	21-11-2000	DE 19615294 A1 WO 9739930 A1 EP 0836567 A1 JP 11508211 T	23-10-1997 30-10-1997 22-04-1998 21-07-1999
DE 19745128	A	22-04-1999	DE 19745128 A1 FR 2769551 A1 GB 2330185 A ,B IT 1302360 B1 JP 11217063 A US 6296326 B1	22-04-1999 16-04-1999 14-04-1999 05-09-2000 10-08-1999 02-10-2001
EP 0965508	A	22-12-1999	JP 10305767 A EP 0965508 A1 US 6312064 B1 WO 9839186 A1	17-11-1998 22-12-1999 06-11-2001 11-09-1998
EP 1185431	A	13-03-2002	DE 10015301 A1 EP 1185431 A1 WO 0172544 A1	04-10-2001 13-03-2002 04-10-2001
EP 0941903	A	15-09-1999	JP 11255089 A EP 0941903 A2 US 6056374 A	21-09-1999 15-09-1999 02-05-2000
EP 1070624	A	24-01-2001	JP 2001030793 A EP 1070624 A1	06-02-2001 24-01-2001
EP 1095833	A	02-05-2001	DE 19951423 A1 EP 1095833 A1 JP 2001122093 A	03-05-2001 02-05-2001 08-05-2001
EP 1127728	A	29-08-2001	JP 2001233089 A EP 1127728 A2 US 2001049578 A1	28-08-2001 29-08-2001 06-12-2001
EP 1184244	A	06-03-2002	JP 2002067903 A EP 1184244 A2 US 2002026273 A1	08-03-2002 06-03-2002 28-02-2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

ational Application No

PCT/DE 02/00574

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0214128	A	21-02-2002	JP	2002059819 A	26-02-2002
			WO	0214128 A2	21-02-2002
<hr/>					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00574

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T7/22 B60T7/12 B60K31/00 B60K31/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 081 004 A (NISSAN MOTOR) 7. März 2001 (2001-03-07)	1,2
Y	Anspruch 1	4
Y	US 5 731 977 A (OSHIAGE KATSUNORI ET AL) 24. März 1998 (1998-03-24)	4
	Anspruch 7	
X	DE 26 42 211 A (DAIMLER BENZ AG) 22. Juni 1978 (1978-06-22)	1,2
	Ansprüche 7,8	
X	DE 43 28 304 A (FUJI HEAVY IND LTD) 3. März 1994 (1994-03-03)	1,2
	Ansprüche 1-3	
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juni 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bufacchi, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00574

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 99 20508 A (RENAULT ;BAUJARD ANNICK (FR); TOFFOLO GABRIEL (FR)) 29. April 1999 (1999-04-29) Ansprüche 1,3,7 ----	1,2
Y	US 6 149 251 A (MUELLER ELMAR ET AL) 21. November 2000 (2000-11-21) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,7-10 ----	1,2
A	DE 197 45 128 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 22. April 1999 (1999-04-22) Anspruch 1 ----	1,2
A	EP 0 965 508 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 22. Dezember 1999 (1999-12-22) Absatz '0110!; Abbildung 9 ----	1,2
E	EP 1 185 431 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13. März 2002 (2002-03-13) Ansprüche 1,5,8 ----	1,4
A	EP 0 941 903 A (FUJI HEAVY IND LTD) 15. September 1999 (1999-09-15) Ansprüche ----	1,2
A	EP 1 070 624 A (NISSAN MOTOR) 24. Januar 2001 (2001-01-24) Anspruch 1 ----	3
P,X	EP 1 095 833 A (WABCO GMBH & CO OHG) 2. Mai 2001 (2001-05-02) Anspruch 1 ----	1,2
P,X	EP 1 127 728 A (NISSAN MOTOR) 29. August 2001 (2001-08-29) Anspruch 1 ----	1,2
E	EP 1 184 244 A (NISSAN MOTOR) 6. März 2002 (2002-03-06) Anspruch 1 ----	1,2
E	WO 02 14128 A (WATANABE TAKAYUKI ;INOUE HIDEAKI (JP); TAMURA MINORU (JP); MARUKO) 21. Februar 2002 (2002-02-21) Anspruch 1 -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00574

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1081004	A	07-03-2001	JP 2000309257 A EP 1081004 A2	07-11-2000 07-03-2001
US 5731977	A	24-03-1998	JP 8085362 A DE 19534562 A1	02-04-1996 28-03-1996
DE 2642211	A	22-06-1978	DE 2642211 A1	22-06-1978
DE 4328304	A	03-03-1994	JP 6072297 A DE 4328304 A1 GB 2270353 A ,B US 5447363 A	15-03-1994 03-03-1994 09-03-1994 05-09-1995
WO 9920508	A	29-04-1999	FR 2769884 A1 FR 2769877 A1 EP 1027239 A1 WO 9920508 A1	23-04-1999 23-04-1999 16-08-2000 29-04-1999
US 6149251	A	21-11-2000	DE 19615294 A1 WO 9739930 A1 EP 0836567 A1 JP 11508211 T	23-10-1997 30-10-1997 22-04-1998 21-07-1999
DE 19745128	A	22-04-1999	DE 19745128 A1 FR 2769551 A1 GB 2330185 A ,B IT 1302360 B1 JP 11217063 A US 6296326 B1	22-04-1999 16-04-1999 14-04-1999 05-09-2000 10-08-1999 02-10-2001
EP 0965508	A	22-12-1999	JP 10305767 A EP 0965508 A1 US 6312064 B1 WO 9839186 A1	17-11-1998 22-12-1999 06-11-2001 11-09-1998
EP 1185431	A	13-03-2002	DE 10015301 A1 EP 1185431 A1 WO 0172544 A1	04-10-2001 13-03-2002 04-10-2001
EP 0941903	A	15-09-1999	JP 11255089 A EP 0941903 A2 US 6056374 A	21-09-1999 15-09-1999 02-05-2000
EP 1070624	A	24-01-2001	JP 2001030793 A EP 1070624 A1	06-02-2001 24-01-2001
EP 1095833	A	02-05-2001	DE 19951423 A1 EP 1095833 A1 JP 2001122093 A	03-05-2001 02-05-2001 08-05-2001
EP 1127728	A	29-08-2001	JP 2001233089 A EP 1127728 A2 US 2001049578 A1	28-08-2001 29-08-2001 06-12-2001
EP 1184244	A	06-03-2002	JP 2002067903 A EP 1184244 A2 US 2002026273 A1	08-03-2002 06-03-2002 28-02-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00574

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0214128 A	21-02-2002	JP 2002059819 A WO 0214128 A2	26-02-2002 21-02-2002